

等 別：高考二級  
類 科：電子工程  
科 目：高等電子電路學（包括類比與數位）  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

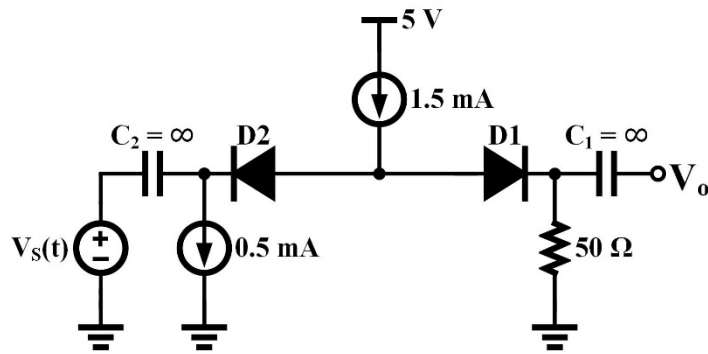
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、如圖一電路，二極體電流  $I_D$  與跨壓  $V_D$  之關係為  $I_D = I_S e^{V_D/V_T}$ ，其中之熱電壓  $V_T$  為 25 mV。

(一)求二極體 D1 之偏壓電流  $I_{D1}$ 。(10分)

(二)求小訊號電壓增益  $V_o / V_s$ 。(10分)

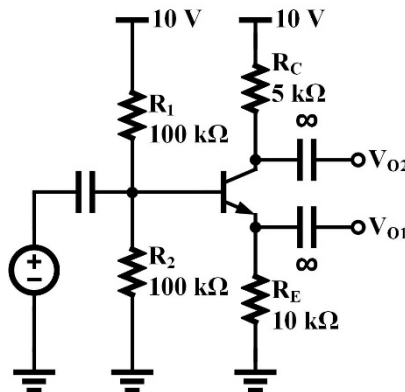


圖一

二、如圖二電路，由 BJT 構成之放大器電路，其中 BJT 之電流增益  $\beta = 100$ ， $|V_{BE}|$  之壓降為 0.7 V，試回答：

(一)此 BJT 操作於主動區 (Active Mode) 或飽和區 (Saturation Mode)？(10分)

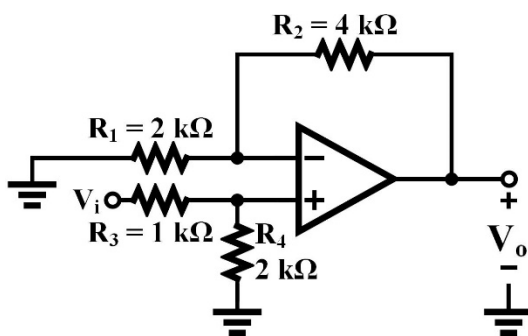
(二)集極偏壓電流  $I_C$  值為多少？(10分)



圖二

三、如圖三所示之運算放大器具無限大之輸入阻抗。

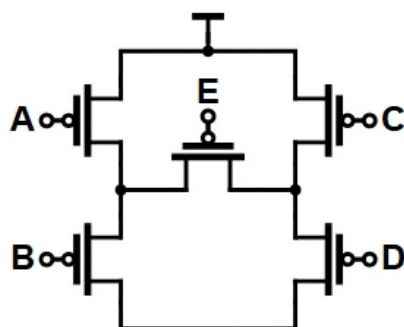
- (一)如運算放大器之差動增益為無限大，試求  $V_o/V_i$  值為何？(10分)  
 (二)如運算放大器之差動增益為  $100\text{ V/V}$ ，試求  $V_o/V_i$  值為何？(10分)



圖三

四、使用 CMOS 邏輯電路設計，其 NMOS 區塊與 PMOS 區塊具對偶性 (duality)。

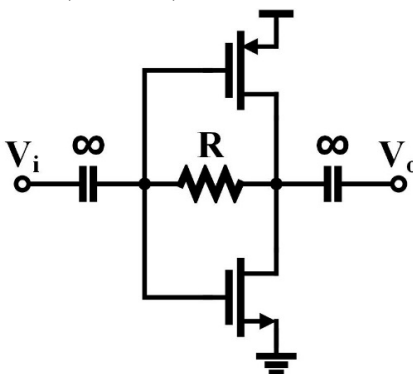
- (一)若已知 PMOS 區塊如圖四所示，請畫出其 NMOS 區塊。(10分)  
 (二)請繪出邏輯布林函數  $F = \overline{AB + CD}$  之完整 CMOS 邏輯電路。(10分)



圖四

五、如圖五所示為 MOSFET 與電阻所構成之放大器，假設所有 MOSFET 之小訊號參數  $g_m = 2.0\text{ mA/V}$ ， $r_o = 100\text{ k}\Omega$ ，且電路中之電阻  $R = 50\text{ k}\Omega$ ，試求：

- (一)輸出阻抗  $R_o$ 。(10分)  
 (二)小訊號電壓增益  $V_o/V_i$ 。(10分)



圖五